

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-095453

(43)Date of publication of application : 12.04.1996

(51)Int.Cl.

G03G 21/10

G03G 15/08

G03G 15/16

(21)Application number : 06-233660

(71)Applicant : TEC CORP

(22)Date of filing : 28.09.1994

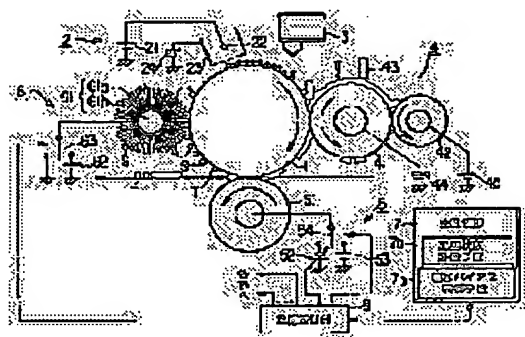
(72)Inventor : ARAI SEIJI

## (54) ELECTROPHOTOGRAPHIC RECORDER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make an electrophotographic small in size, light in weight and inexpensive while keeping excellent image quality, to prevent a photoreceptor from being deteriorated so as to prolong the life thereof, to always execute excellent transfer in an optimum state and further to surely recover developer left after the transfer.

**CONSTITUTION:** A photoreceptor 1 having positive electrostatic charging ability, a contact developing system developing device 4 using non-magnetic one-component toner T, and a contact transfer system transfer device 5 are used in this recorder. The toner left after the transfer is recovered by grounding a conductive brush roller 61 at the time of recording so that the surface potential of the roller 61 is made to be lower than that of the photoreceptor 1. After finishing recording, the toner is discharged to the surface of the photoreceptor 1 by impressing brush bias higher than the surface potential of the photoreceptor 1 on the roller 61 and recovered in the developing device 4. Furthermore, a transfer condition is stabilized and a master control part 7 changes transfer bias in accordance with the number of recorded sheets so that the roller 61 stably functions to recover/discharge the toner.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.04.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3002630

[Date of registration] 12.11.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平8-95453

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

(51) Int. Cl. °

識別記号

F I

G03G 21/10

15/08

507

B

15/16

103

G03G 21/00

314

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全9頁)

(21) 出願番号 特願平6-233660

(22) 出願日 平成6年(1994)9月28日

(71) 出願人 000003562

株式会社テック

静岡県田方郡大仁町大仁570番地

(72) 発明者 荒井 清治

静岡県三島市南町6番78号 東京電気株式

会社三島工場内

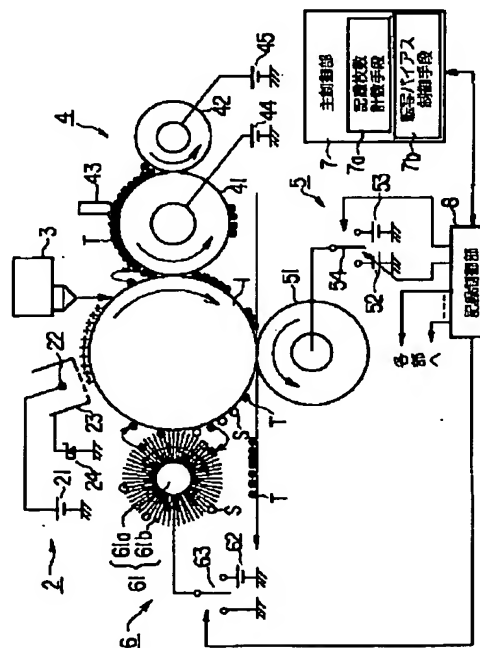
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 電子写真記録装置

(57) 【要約】

【目的】 良好な画質を保った上で装置の小型・軽量化やコストダウンおよび感光体の劣化を防止して長寿命化を図るとともに、常に最適な状態での良好な転写が行え、さらには転写残り現像剤の回収を確実にを行うことを可能とする。

【構成】 感光体1は正帯電性のもの、現像装置4は非磁性一成分のトナーTを用いた接触現像方式のものを、転写装置5は接触転写方式のものをを用いる。転写残りトナーは、記録時には導電性ブラシローラ61を接地して感光体1の表面電位よりも低電位とすることにより回収する。そして記録終了後に、導電性ブラシローラ61に感光体1の表面電位よりも高いブラシバイアスを印加することによって感光体1の表面へと吐き出し、現像装置4に回収させる。さらに転写条件を安定させ、かつ導電性ブラシローラ61でのトナーの回収/吐き出しを安定的に機能させるべく、主制御部7が転写バイアスを記録枚数に応じて変化させる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】 正帯電性の感光体と、

この感光体の表面を帯電する帯電手段とこの帯電手段により帯電がなされたのちの前記感光体の表面に、記録すべき画像に応じて光を照射して前記画像に対応する静電潜像を形成する露光手段と、

前記感光体の表面に、現像剤担持体に担持された正極性に帯電した非磁性一成分現像剤を付着させることによって前記露光手段により形成された静電潜像に応じた現像剤像を形成する現像手段と、

前記感光体の表面に当接し、前記感光体とともに所定の記録媒体を挟持・搬送する転写ローラおよび前記感光体に付着した前記非磁性一成分現像剤を転写ローラ側に移動させる電界を発生するための転写バイアスを可変的に発生する転写バイアス発生手段を有し、前記感光体の表面に前記現像手段により形成された現像剤像を前記記録媒体に転写する転写手段と、

前記転写ローラが当接する位置を通過した後の前記感光体の表面に摺接する導電性ブラシおよび前記感光体の表面のうちで前記現像剤像が形成された領域が前記導電性ブラシが摺接する位置を通過するときには前記感光体の表面電位よりも低い所定の電圧を前記導電性ブラシに印加するとともに前記感光体の表面のうちで前記現像剤像が形成されなかった領域が前記導電性ブラシが摺接する位置を通過するときには前記感光体の表面電位よりも高い所定の電圧を前記導電性ブラシに印加する電源手段を有する擾乱手段と、

記録枚数を計数する計数手段と、

予め設定された転写バイアス設定条件に基づき、前記転写バイアスを前記計数手段が計数する記録枚数に対応する所定のレベルとするべく前記転写バイアス発生手段を制御する転写バイアス制御手段とを具備したことを特徴とする電子写真記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、現像手段において現像および現像残り現像剤の回収の双方を行う電子写真記録装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子写真記録装置には、トナーの無駄を減少するために、転写残りトナーを現像装置において回収し、再利用するクリーナレス型のものが登場している。そしてこのタイプの従来の電子写真記録装置は、負帯電性有機感光体、二成分現像剤を用いた非接触型の現像装置および固定型のトナー擾乱ブラシを用いて実現されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、二成分現像剤を用いる場合、トナー濃度の制御が必要となるために現像装置の構成の複雑化が避けられず、現像装置が大型

となるという不具合がある。また、感光体の帯電電位と現像ローラの電位との電位差が大きすぎるとトナーとは逆極性であるキャリアの飛翔を生じ、感光体の劣化や画質の低下を来すおそれがあるため、帯電装置および現像ローラへの印加電圧の設定に制約がある。

【0004】そこで、二成分現像剤に代えて一成分現像剤を用いることも考えられているが、この場合には感光体の帯電電位と現像ローラの電位との電位差を大きくしななければならないため、現像ローラに印加する電圧をDC重畳のAC電圧とする必要があるため、この電圧を発生するための電源が複雑で高価なものになってしまうという不具合が生じる。また、トナーをAC電界によって現像ローラと感光体との間で飛翔させるため、トナーの帯電量を低く抑える必要があるが、クリーナレス型では、転写残りトナーを感光体帯電手段により再帯電させ、その電荷を利用して現像ローラに回収する構成をなすため、非接触の一成分方式は適用困難である。

【0005】このような事情を考慮して、非磁性一成分現像剤を用いた接触現像方式の現像装置を用いることが考えられる。この場合、感光体と現像ローラとがトナーを介して近接しているため、潜像に忠実な現像を行うことができる。従って、感光体上の転写残りトナーが未露光領域（白領域）にあれば、そのトナーは現像ローラに円滑に回収される。

【0006】しかしながら接触現像方式であると、記録紙から感光体へと付着した紙粉が、回収するトナーとともに現像装置内に入り込み、現像装置内でのトナーの帯電を妨げる。特に負帯電性の感光体を用いるときにはトナーは負極性に帯電するが、紙粉の中に含有された無機填料（タルクや炭酸カルシウムなど）のうちのタルクは摩擦帯電性が良く、しかも負極性に帯電しやすいために、周囲のトナーを本来とは逆極性の正極性に帯電させる性質を有する。このようにトナーが正極性に帯電してしまうと、このトナーは未露光領域（白領域）に付着してしまい、画像かぶり等の画質劣化を引き起こす。

【0007】一方、転写装置にはコロトロンに代表される非接触型のものが使用されているが、非接触型の場合、周囲環境の変化によりトナーの転写効率が変動し、転写残りトナーの量も変動する。そのため下流側にあるトナー擾乱ブラシへの最適な印加電圧の設定が困難になる。これを改善するためにスコロトロンを用いることによって放電を安定化する方法があるが、転写装置が高価になる上に、トナーによるグリッドの汚れが生じる不具合があった。

【0008】このように従来の電子写真記録装置は、各部において構成の複雑化によるコスト上昇や画質の劣化を来すものとなっていた。

【0009】本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、その目的とするところは、良好な画質を保った上で装置の小型・軽量化やコストダウンおよび感

10

20

30

40

50

光体の劣化を防止して長寿命化を図るとともに、常に最適な状態で良好な転写が行え、さらには転写残り現像剤の回収を現像装置において確実に行うことができる電子写真記録装置を提供することにある。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】以上の目的を達成するために本発明は、正帯電性の感光体と、この感光体の表面を帯電する帯電手段と、この帯電手段により帯電がなされたのちの前記感光体の表面に、記録すべき画像に応じて光を照射して前記画像に対応する静電潜像を形成する露光手段と、前記感光体の表面に、例えば現像ローラなどの現像剤担持体に担持された正極性に帯電した非磁性一成分現像剤（トナー）を付着させることによって前記露光手段により形成された静電潜像に応じた現像剤像を形成する現像手段と、前記感光体の表面に当接し、前記感光体とともに所定の記録媒体を挟持・搬送する転写ローラおよび前記感光体に付着した前記非磁性一成分現像剤を転写ローラ側に移動させる電界を発生するための転写バイアスを可変的に発生する転写バイアス発生手段を有し、前記感光体の表面に前記現像手段により形成された現像剤像を前記記録媒体に転写する転写手段と、前記転写ローラが当接する位置を通過した後の前記感光体の表面に摺接する導電性ブラシおよび前記感光体の表面のうちで前記現像剤像が形成された領域が前記導電性ブラシが摺接する位置を通過するときには前記感光体の表面電位よりも低い所定の電圧を前記導電性ブラシに印加するとともに前記感光体の表面のうちで前記現像剤像が形成されなかった領域が前記導電性ブラシが摺接する位置を通過するときには前記感光体の表面電位よりも高い所定の電圧を前記導電性ブラシに印加する電源手段を有した攪乱手段と、記録枚数を計数する計数手段と、予め設定された転写バイアス設定条件に基づき、前記転写バイアスを前記計数手段が計数する記録枚数に対応する所定のレベルとするべく前記転写バイアス発生手段を制御する転写バイアス制御手段とを備えた。

#### 【0011】

【作用】このような手段を講じたことにより、正帯電性の感光体、帯電手段、正極性に帯電された非磁性一制限現像剤を用いた接触現像方式の現像手段および接触転写方式の転写手段により電子写真プロセスが実現され、画像の記録がなされる。

【0012】また転写手段での転写残りトナーは、記録中において攪乱手段の導電性ブラシに前記感光体の表面電位よりも高い所定の電圧が印加されることによりこの導電性ブラシに回収される。そして、前記導電性ブラシに回収された転写残りトナーは、記録終了後において前記導電性ブラシに前記感光体の表面電位よりも低い所定の電圧が印加されることにより前記感光体感光体の表面へと吐き出され、現像装置において回収される。これにより、クリーナレスが実現される。

【0013】さらに前記転写手段の転写ローラに印加される転写バイアスが記録枚数に応じて所定のレベルに可変制御されることにより、前記転写ローラの電気抵抗値の変化にともなう転写条件および感光体1の表面と導電性ブラシローラ61との電位差の変動が補償される。

#### 【0014】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の一実施例につき説明する。

【0015】図1は本実施例に係る電子写真記録装置の要部構成を示す図である。

【0016】図中、1は正帯電有機材で形成されたドラム形をなす感光体で、これは図示しない回転駆動装置により図示矢印方向に回転される。この感光体1の周囲にはその周面に沿って、帯電装置2、露光装置3、現像装置4、転写装置5およびトナー攪乱装置6が、感光体1の回転方向下流側に向かって順に配置されている。

【0017】帯電装置2は、帯電高圧電源21、ワイヤ22、グリッド23およびツェナダイオード24からなる、いわゆるスコロトロン型をなしている。すなわち、ワイヤ22に帯電高圧電源21から高電圧（+200μAに定電流制御されている）を印加した際にワイヤ22で生じるコロナ放電により感光体1の表面を帯電する。ワイヤ22と感光体1の間には、ツェナダイオード24を介して接地されたグリッド23を配置してあり、感光体1の表面電位を所定電位（例えば+700V）に均一帯電する。

【0018】露光装置3は、例えばLEDヘッドよりなり、画データに基づいて感光ドラム1の表面に光を照射し、記録すべき画像に応じた静電潜像を形成する。

【0019】現像装置4は、感光体1の表面に、露光手段3により形成された静電潜像に従って非磁性一成分のトナーTを付着させることにより、感光体1の表面にトナー像を形成するものであり、図示しないトナーホップに貯留されているトナーTを担持するとともに感光体1に接触する現像ローラ41と、トナーホップに溜められたトナーTを現像ローラ41に供給する供給ローラ42と、現像ローラ41に担持されたトナーTを薄層化するとともにトナーTを正極性に摩擦帯電する現像ブレード43と、現像ローラ41に所定電圧（例えば+300V）の現像バイアスを印加するための現像バイアス電源44および供給ローラ42に所定電圧（例えば+400V）の供給バイアスを印加するための供給バイアス電源45とを有している。なお現像ローラ41および供給ローラ42は、それぞれ図示しない回転駆動装置により図示矢印方向に回転される。

【0020】転写装置5は、現像装置4によって感光体1の表面に形成されたトナー像を記録紙Pに転写するものであり、感光体1に接触している転写ローラ51と、転写ローラ51に感光体1の帯電電位とは逆極性（負極性）の転写バイアス（可変）を印加するための転写バイ

アス電源 5 2 と、転写ローラ 5 1 に感光体 1 の帯電電位と同極性で所定電圧（例えば + 1 0 0 0 V）の転写ローラクリーニングバイアスを印加するためのクリーニングバイアス電源 5 3 と、転写ローラ 5 1 へのバイアス印加の ON/OFF や転写バイアス電源 5 2 およびクリーニングバイアス電源 5 3 の選択を行うスイッチ 5 4 とを有している。なお転写ローラ 5 1 は、図示しない回転駆動装置により図示矢印方向に回転される。

【0021】トナー攪乱装置 6 は、軸 6 1 a の周囲に導電性材料からなる多数の毛 6 1 b を植設して構成され所定の抵抗値（例えば約  $10^4 \Omega$ ）を有し、毛 6 1 b の先端が感光体 1 の表面に接触している導電性ローラ部材 6 1 と、導電性ローラ部材 6 1 に所定電圧（例えば + 3 0 0 V）のブラシバイアスを印加するためのブラシバイアス電源 6 2 と、導電性ローラ部材 6 1 にブラシバイアス電源 6 2 を接続するかまたは接地するかを選択するスイッチ 6 3 とを有している。

【0022】7 は主制御部であり、本電子写真記録装置の各部を総括制御し、記録動作を実現するものである。この主制御部 7 は、例えばマイクロコンピュータを主制御回路として有し、各部を制御して電子写真プロセスを実現するための一般的な制御手段に加えて、記録枚数計数手段 7 a および転写バイアス制御手段 7 b を有している。ここで記録枚数計数手段 7 a は、記録を行った枚数を計数するものである。また転写バイアス制御手段 7 b は、記録枚数計数手段 7 a により計数されている記録枚数に基づいて転写バイアス電源 5 2 が出力する転写バイアスのレベルを制御するものである。

【0023】8 は記録制御部であり、主制御部 7 からの指示に基づき、転写バイアス電源 5 2、スイッチ 5 4、

6 3 や、他のバイアス電源、各ローラの回転駆動装置などを実際に動作させる。

【0024】図 2 は転写バイアス電源 5 2 の具体的な構成を示す回路図である。この図に示すように転写バイアス電源 5 2 は、入力電圧  $V_{in}$  を転写バイアスとしての所定レベルの出力電圧  $V_{out}$  に変換して出力する高圧出力部 5 2 a と、この高圧出力部 5 2 a の出力電圧  $V_{out}$  を安定させるための帰還回路部 5 2 b からなるスイッチングレギュレータを形成している。また帰還回路部 5 2 b においては、帰還電流  $I$  を抵抗器 2 0 1 によって変換して得た電圧値  $V_o$  と、記録制御部 8 から与えられる転写バイアス設定データを D/A 変換器 2 0 2 で D/A 変換して得た設定電圧値  $V_{ref}$  とを比較器 2 0 3 で比較し、その比較結果を高圧出力部 5 2 a の制御回路 2 0 4 に与える。高圧出力部 5 2 a では、制御回路 2 0 4 が比較器 2 0 3 での比較結果に応じてスイッチングトランジスタ 2 0 5 のスイッチング周波数を変化させることにより、出力電圧  $V_{out}$  のレベルを記録制御部 8 から与えられる転写バイアス設定データに対応する値とする。

【0025】次に以上のように構成された電子写真記録

装置の動作を説明する。

【0026】まず感光体 1 は、帯電装置 2 によりその表面が + 7 0 0 V に均一に帯電されたのち、露光装置 3 により画像データに応じて露光されて静電潜像が形成される。このとき感光体 1 の表面電位は、光が照射された領域、すなわち黒画像の領域は約 1 2 0 V に低下し、また光が照射されなかった領域、すなわち白画像の領域は 7 0 0 V のままとする。

【0027】つづいて感光体 1 の表面には、現像装置 4 により静電潜像に従ってトナー T が付着されてトナー像が形成される。具体的には、現像装置 4 では現像ローラ 4 1 に感光体 1 の帯電電位と同極性（正極性）に帯電したトナー T を担持し、このトナー T を感光ドラム 1 に接触させる。現像ローラ 4 1 には現像バイアス電源 4 4 から感光体 1 の帯電電位（未露光領域の電位）と同極性かつ低電圧（+ 3 0 0 V）な現像バイアスを印加してあり、静電潜像と現像バイアスとの作用により、感光体 1 に選択的にトナー T を付着させる。すなわち、感光体 1 上の帯電部分には、感光体 1 側が高電位であるためにトナー T が付着せず、また露光され電位が低下した部分には、感光体 1 側が低電位であるためにトナー T が付着する。

【0028】このようにして感光体 1 に付着したトナー T は、転写装置 5 によって記録紙 P に転写される。具体的には、記録動作時（転写処理の必要時）には、主制御部 7 の制御の下にスイッチ 5 4 が転写バイアス電源 5 2 側に ON されており、転写ローラ 5 1 には転写バイアス電源 5 2 が発生する感光体 1 およびトナー T の帯電極性とは逆極性の転写バイアスが印加されている。この転写バイアスにより感光体 1 と転写ローラ 5 1 との間に生じる電界により、感光体 1 の表面に付着したトナー T は、感光体 1 と転写ローラ 5 1 との間を挟持搬送される記録紙 P へと転写される。

【0029】しかしながら、この転写装置 5 において感光体 1 に付着したトナー T の全てを記録紙 P に転写し切することは困難であり、転写効率が良くても 1 0 ~ 3 0 % のトナー T が感光体 1 上に残留する。また感光体 1 に記録紙 P が接触することにより、感光体 1 の表面には紙粉 S が付着する。このようにして感光体 1 に付着したまま感光体 1 と転写ローラ 5 1 との当接位置を通過したトナー T および紙粉 S は、導電性ブラシローラ 6 1 に到達する。導電性ブラシローラ 6 1 は回転駆動装置により回転駆動されて毛 6 1 b が感光体 1 の表面に摺接する。このため、導電性ブラシローラ 6 1 の毛 6 1 b は感光体 1 の表面に付着している紙粉 S を取り去り保持する。これにより転写工程において感光体 1 の表面に付着した紙粉 S は、感光体 1 の表面から除去される。紙粉 S はトナー T ほど感光体 1 に密着されていないので、導電性ブラシローラ 6 1 の摺接により感光体 1 から取り去ることができる。

10

20

30

40

50

【0030】さてトナー擾乱装置6においては、少なくとも感光体1の記録領域（露光／未露光に拘らず画像記録のために用いられた領域）が導電性ブラシローラ61との接触位置を通過する期間には、主制御部7の制御の下にスイッチ63が導電性ブラシローラ61を接地している。すなわち、導電性ブラシローラ61に印加されるブラシバイアスは0Vに設定されている。従って、感光体1に付着したトナーTが正極性のままであれば、この正極性のトナーTにとってはその付着位置の表面電位（転写バイアスの影響で例えば70Vに低下している）のほうが導電性ブラシローラ61の電位よりも高電位となるため、このトナーTは導電性ブラシローラ61側に吸引される。また転写バイアスの影響で負極性に極性反転してしまっているトナーTにとっては、その付着位置の表面電位のほうが導電性ブラシローラ61の電位よりも低電位となるため、このトナーTは感光体1に付着したままで導電性ブラシローラ61の接触位置を通過する。

【0031】感光体1に付着したままで導電性ブラシローラ61の接触位置を通過した負極性のトナーTは、帯電装置2によって正極性に再度極性反転されたのちに感光体1と現像ローラ41との接触位置に到達する。このとき前述した現像の原理により、トナーTが付着している領域に光が照射されていれば、正極性に帯電したトナーTは感光体1側に引き付けられることになってそのまま感光体1に残り、またトナーTが付着している領域に光が照射されていなければ、正極性に帯電したトナーTは現像ローラ41側に引き付けられることになって現像装置4に回収される。なお、転写バイアスの影響で負極性に極性反転されてしまうトナーTはごく少量であり、従って、露光装置3による露光の妨げになることはない。

【0032】ところで、導電性ブラシローラ61において取り残された紙粉Sが感光体1に付着していると、これがトナーTとともに現像ローラ41に回収されることになるが、現像装置4に紙粉Sが混入しても、トナーTは正極性のために紙粉SがトナーTの帯電を妨げることはない。従って、紙粉Sの存在を原因とする種々の不具合の発生を回避できる。

【0033】さて、正極性に帯電している転写残りトナーのほとんどは、記録動作中においては導電性ブラシローラ61へと回収されていくことになる。このようにして導電性ブラシローラ61に回収されたトナーTは、感光体1の非記録領域が導電性ブラシローラ61との接触位置を通過する際に感光体1へと戻される。すなわち、このときには主制御部7の制御の下にスイッチ63がブラシバイアス電源62側にONしており、導電性ブラシローラ61にはブラシバイアス電源62から+300Vのブラシバイアスが印加されている。また、感光体1の非記録領域は記録紙Pが介在することなく転写ローラ5

1に直接的に接触するので、転写バイアスの影響を大きく受け、表面電位は-80V程度となっている。かくして、導電性ブラシローラ61に回収されていたトナーT（正極性）にとっては、導電性ブラシローラ61よりも感光体1側のほうが低電位となり、感光体1側に吸引される。従って、導電性ブラシローラ61に回収されていたトナーTは、感光体1の表面へと戻されることになる。

【0034】感光体1の表面に戻されたトナーTは、帯電装置2によって正極性に十分に帯電されたのちに感光体1と現像ローラ41との当接位置に到達する。このとき前述した現像の原理により、トナーTが付着している領域に光が照射されていれば、正極性に帯電したトナーTは感光体1側に引き付けられることになってそのまま感光体1に残り、またトナーTが付着している領域に光が照射されていなければ、正極性に帯電したトナーTは現像ローラ41側に引き付けられることになって現像装置4に回収される。

【0035】ところで、転写ローラ51には度重なる記録動作において紙粉やトナーが付着していくため、転写ローラ51の電気抵抗値（以下、転写ローラ抵抗値と称する）が徐々に上昇していく性質がある。そして転写ローラ抵抗値が上昇すれば、感光体1と転写ローラ51との間に形成される電界の強度が低下し、転写効率が悪化する。

【0036】また転写ローラ抵抗値が上昇すれば、感光体1の表面電位に対する転写バイアスの影響が低下し、転写ローラ51の当接位置を通過したのちにおける感光体1の表面電位が変化してしまう。

【0037】図3は転写バイアスを900V一定とした場合における導電性ブラシローラ61との接触位置での感光体1の表面電位の変化を測定した結果を示すものであり、図3（a）は転写ローラ51が未使用である場合を、また図3（b）は転写ローラ51が使用済みのもの（20000枚分の記録動作に用いられたもの）である場合をそれぞれ示す。

【0038】この図から明らかなように、特に転写ローラ51との間に記録紙Pが介在しなかった領域において感光体1の表面電位が、未使用の転写ローラ51を用いる場合の-80V程度に比べて、使用済みの転写ローラ51を用いた場合には+300V～+400V程度と大幅に変化している。そしてこのように導電性ブラシローラ61との接触位置における感光体1の表面電位が+300V～+400V程度であると、導電性ブラシローラ61に+300Vのブラシバイアスを印加しても感光体1の表面のほうが高電位となってしまうため、導電性ブラシローラ61から感光体1へのトナーTの吐き出しが行われなくなってしまう。

【0039】そこで本実施例では、以上の不具合を回避するべく、主制御部7が記録枚数計数手段7aによって

10

20

30

40

50

記録枚数を計数するとともに、転写バイアス制御手段 7 b によって記録枚数に応じて転写バイアス電源 5 2 が発生する転写バイアスのレベルを変化させるようにしている。

【0040】図 4 は同一の転写ローラ 5 1 (転写ローラ抵抗 =  $1.6 \times 10^4 \Omega / \text{cm}^1$ ) を用い、転写バイアスを異ならせた場合における導電性ブラシローラ 6 1 との接触位置での感光体 1 の表面電位の変化を測定した結果を示すものであり、図 4 (a) は転写バイアスを -900V とした場合を、また図 4 (b) は転写バイアスを -1300V とした場合をそれぞれ示す。

【0041】この図から分かるように、転写バイアスを変化させることにより、導電性ブラシローラ 6 1 との接触位置での感光体 1 の表面電位を変化させることができる。

【0042】そして本実施例では、図 5 に示すような転写を良好に行うことが可能な転写ローラ抵抗値と転写バイアスとの関係や、図 6 に示すような記録枚数に対する転写ローラ抵抗値の変化特性を実験、計算、あるいはシミュレーションによって求め、さらにこれらのデータに基づいて図 7 に示すような転写を良好に行うことが可能な記録枚数と転写バイアスとの関係を求めておく。主制御部 7 の転写バイアス制御手段 7 b は、記録枚数と転写バイアスとの関係が最適転写領域内に極力収まるように記録枚数に応じて転写バイアスを変化させるのである。

【0043】具体的には、図 7 に A で示すように転写バイアスの初期値を -900V とし、5000 枚の記録毎に 100V ずつ転写バイアスを一側に上昇させる。

【0044】かくして本実施例によれば、感光体 1 に正帯電性のものを用い、トナー T は正極性に帯電するものとなっていることから、現像装置 4 に紙粉 S が混入してもこの紙粉 S はトナー T の正極性への帯電を妨げることはない、何ら影響ない。従って現像装置 4 は、簡易な構成で小型な非磁性一成分接触現像法のものとなることができる。

【0045】そして本実施例では、トナー攪乱装置 6 では、感光体 1 の表面のうちの記録領域が導電性ブラシローラ 6 1 との接触位置を通過する際には、当該領域に付着しているトナー T のほとんどを導電性ブラシローラ 6 1 によって回収し、感光体 1 の表面のうちの非記録領域が導電性ブラシローラ 6 1 との接触位置を通過するときに感光体 1 の表面へと吐き出して現像装置 4 において回収させるようにしたので、不帯電性の感光体 1、非磁性一成分接触現像法の現像装置 4 および接触転写方式の転写装置 5 を備えていながらクリーナレス型の構成が実現できる。

【0046】また本実施例によれば、記録枚数に応じて転写バイアスを変化させるようにしたことにより、転写ローラ抵抗値の変化を補償して常に最適な転写を行うことが可能であり、画質の劣化を防止できる。しかも感光

体 1 の表面電位に対する転写バイアスの影響の変化も低減することになるために導電性ブラシローラ 6 1 との接触位置における感光体 1 の表面電位を一定とすることができ、導電性ブラシローラ 6 1 へのトナー T の吸引および吐き出しを確実に機能させることができる。従って、転写ローラ抵抗値の変化が生じても、現像装置 4 での転写残りトナーの回収を確実に行うことができる。

【0047】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではない。例えば転写バイアス制御手段 7 b による転写バイアスの電圧値の変化状態は図 7 に A で示したものには限定されず、最適転写領域を外れなければ任意であって良い。すなわち、例えば転写バイアスを変化させるステップを小さくすれば、転写条件および感光体 1 の表面と導電性ブラシローラ 6 1 との電位差をより安定的に制御することができる。

【0048】このほか、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。

【0049】

【発明の効果】本発明によれば、正帯電性の感光体と、この感光体の表面を帯電する帯電手段と、この帯電手段により帯電がなされたのちの前記感光体の表面に、記録すべき画像に応じて光を照射して前記画像に対応する静電潜像を形成する露光手段と、前記感光体の表面に、例えば現像ローラなどの現像剤担持体に担持された正極性に帯電した非磁性一成分現像剤 (トナー) を付着させることによって前記露光手段により形成された静電潜像に応じた現像剤像を形成する現像手段と、前記感光体の表面に当接し、前記感光体とともに所定の記録媒体を挟持・搬送する転写ローラおよび前記感光体に付着した前記非磁性一成分現像剤を転写ローラ側に移動させる電界を発生するための転写バイアスを可変的に発生する転写バイアス発生手段を有し、前記感光体の表面に前記現像手段により形成された現像剤像を前記記録媒体に転写する転写手段と、前記転写ローラが当接する位置を通過した後の前記感光体の表面に摺接する導電性ブラシおよび前記感光体の表面のうちで前記現像剤像が形成された領域が前記導電性ブラシが摺接する位置を通過するときには前記感光体の表面電位よりも低い所定の電圧を前記導電性ブラシに印加するとともに前記感光体の表面のうちで前記現像剤像が形成されなかった領域が前記導電性ブラシが摺接する位置を通過するときには前記感光体の表面電位よりも高い所定の電圧を前記導電性ブラシに印加する電源手段を有した攪乱手段と、記録枚数を計数する計数手段と、予め設定された転写バイアス設定条件に基づき、前記転写バイアスを前記計数手段が計数する記録枚数に対応する所定のレベルとするべく前記転写バイアス発生手段を制御する転写バイアス制御手段とを備えたので、良好な画質を保った上で装置の小型・軽量化やコストダウンおよび感光体の劣化を防止して長寿命化を図るとともに、常に最適な状態での良好な転写が行え、さら



11

には転写残り現像剤の回収を現像装置において確実にを行うことができる電子写真記録装置となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る電子写真記録装置の要部構成を示す図。

【図2】図1中の転写バイアス電源52の具体的な構成を示す回路図。

【図3】転写バイアスを900V一定とした場合における導電性ブラシローラ61との接触位置での感光体1の表面電位の変化を測定した結果を示すものであり、図3 (a) は転写ローラ51が未使用である場合を、また図3 (b) は転写ローラ51が使用済みのもの(2000枚分の記録動作に用いられたもの)である場合をそれぞれ示す図。

【図4】同一の転写ローラ51(転写ローラ抵抗 $=1.6 \times 10^4 \Omega / \text{cm}^2$ )を用い、転写バイアスを異ならせた場合における導電性ブラシローラ61との接触位置での感光体1の表面電位の変化を測定した結果を示すものであり、図4 (a) は転写バイアスを-900Vとした場合を、また図4 (b) は転写バイアスを-1300Vとした場合をそれぞれ示す図。

【図5】転写を良好に行うことが可能な転写ローラ抵抗値と転写バイアスとの関係を示す図。

12

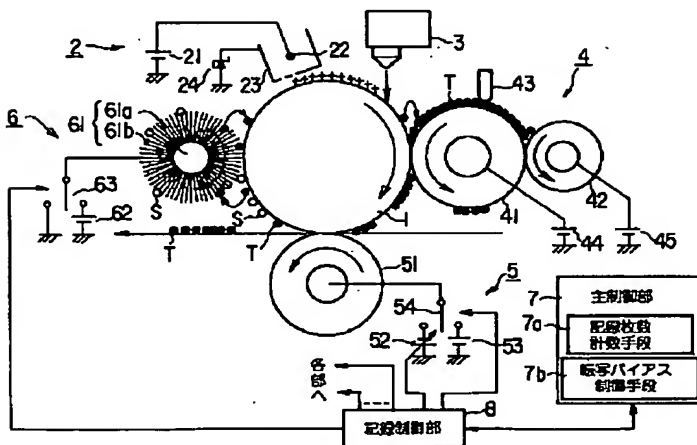
【図6】記録枚数に対する転写ローラ抵抗値の変化特性を示す図。

【図7】転写を良好に行うことが可能な記録枚数と転写バイアスとの関係および転写バイアス制御手段7bによる転写バイアスの電圧値の変化状態を示す図。

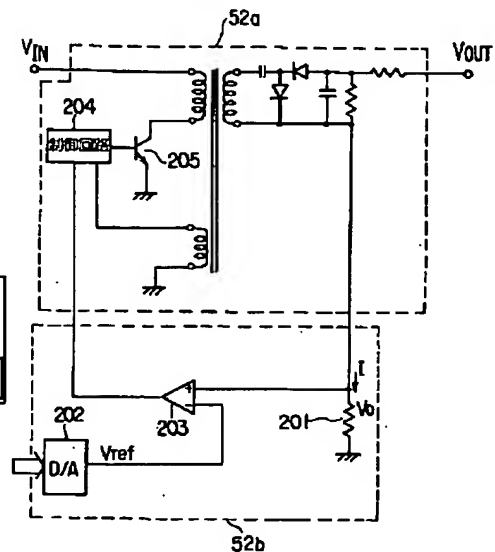
【符号の説明】

- 1…感光体
- 2…帯電装置
- 3…露光装置
- 4…現像装置
- 41…現像ローラ
- 5…転写装置
- 51…転写ローラ
- 52…転写バイアス電源
- 6…トナー攪乱装置
- 61…導電性ブラシローラ
- 62…ブラシバイアス電源
- 63…スイッチ
- 7…主制御部
- 7a…記録枚数係数手段
- 7b…転写バイアス制御手段
- T…トナー
- P…記録紙

【図1】

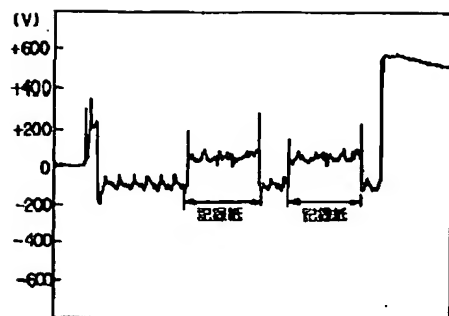


【図2】

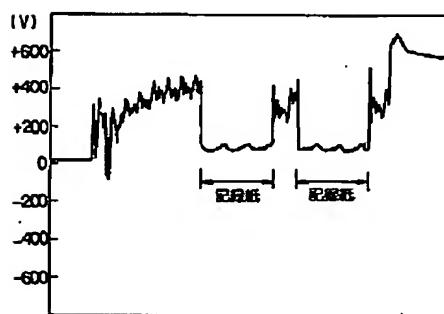




【図 3】

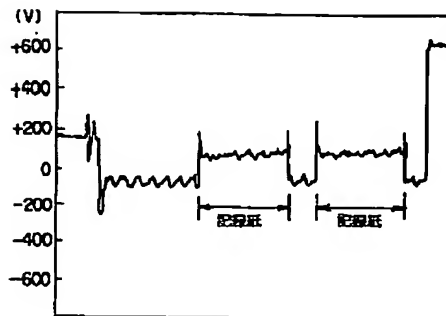


(a)

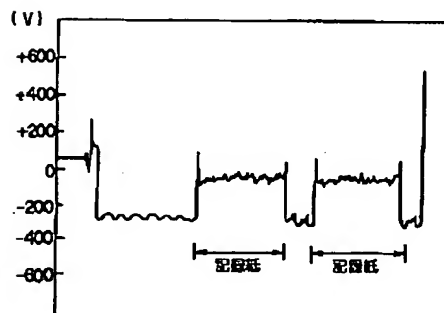


(b)

【図 4】

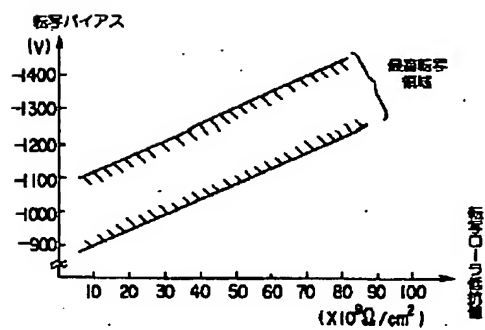


(a)

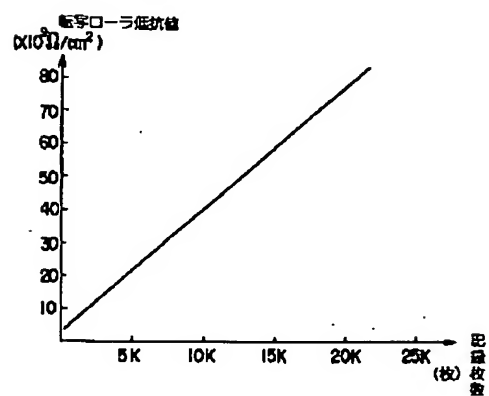


(b)

【図 5】



【図 6】



【図 7】

